

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-210800

(43)Date of publication of application : 02.08.2000

(51)Int.Cl.

B30B 15/28
G05B 19/4062
G05B 19/4065

(21)Application number : 11-018082

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 27.01.1999

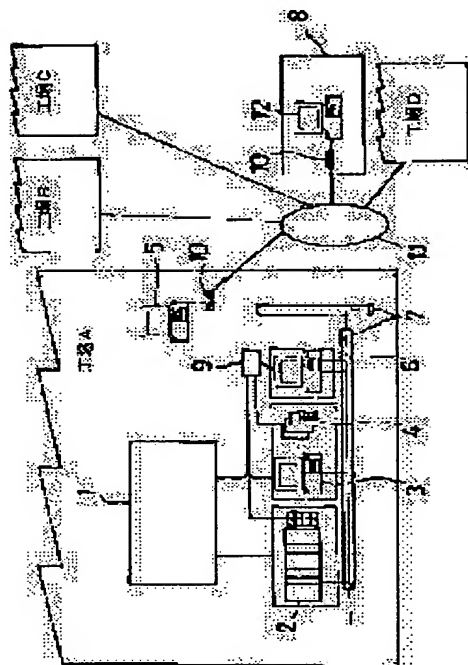
(72)Inventor : TAKAYAMA YUKIYOSHI

(54) METHOD FOR MONITORING INDUSTRIAL MACHINE AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve failure diagnostic efficiency of machines by quantitatively grasping the state of machines in distributed lines before the generation of abnormality even if an on-site visit is not performed.

SOLUTION: One server terminal 5 for diagnosis is provided in respective factories A, B, C, and a press controller 2, a motion controller 3 for a work transporting device control and a line production control computer 6 are connected with E thermet (R) 7 as a client of the server terminal 5. Also, the server terminal 5 is connected to a diagnostic terminal 12 having a modem 10 installed in a maker side 8 via the modem 10 and a telephone circuit 11. The working state of a press 1 is measured, recorded as time sequentially continuous waveform data using an analog input card 9, and graphically displayed in the diagnostic terminal 12 or the like by processing the recorded waveform data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-210800

(P2000-210800A)

(43) 公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 3 0 B	15/28	B 3 0 B 15/28	K 4 E 0 8 9
G 0 5 B	19/4062	G 0 5 B 19/405	L 5 H 2 6 9
	19/4065		

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-18082

(22) 出願日 平成11年1月27日(1999.1.27)

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 高山 幸良

石川県小松市八日市町地方5 株式会社小

松製作所小松工場内

(74) 代理人 100097755

弁理士 井上 勉

Fターム(参考) 4E089 GA02

5H269 AB01 AB09 BB05 BB07 KK03

KK04 NN07 NN08 QD03 QF01

QE12 QE15 QE34

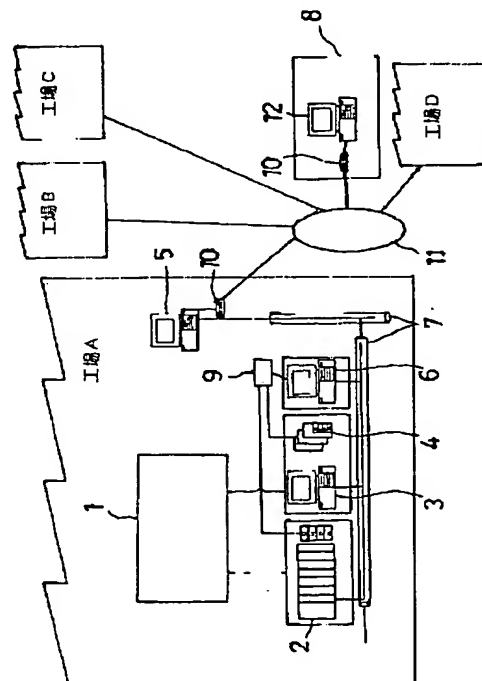
(54) 【発明の名称】 産業機械のモニタ方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 現地に出向かなくても異常発生前に分散したラインの機械状態を定量的に把握し、機械の故障診断効率の向上を図る。

【解決手段】 各工場A, B, C, …に診断用のサーバ端末5を1台設け、このサーバ端末5のクライアントとして、プレスコントローラ2、ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3、ライン生産管理コンピュータ6をイーサネット7で接続する。また、サーバ端末5を、モデム10および電話回線11を介してメーカーサイド8に設置されるモデム10付きの診断端末12と接続する。そして、プレス1の稼動状態を測定してアナログ入力カード9を用いて時系列的に連続する波形データとして記録し、この記録された波形データを処理して診断端末12等に図形表示する。

産業機械のモニタ装置のシステム構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 産業機械の稼動状態を測定して時系列的に連続する波形データとして記録し、この記録された波形データを処理して端末装置の画面に図形表示することを特徴とする産業機械のモニタ方法。

【請求項2】 前記記録された波形データは通信回線を介して遠隔地の端末装置に表示される請求項1に記載の産業機械のモニタ方法。

【請求項3】 産業機械の正常状態が予め時系列的に連続する波形データとして記録されて前記端末装置の画面に図形表示できるようにされ、この正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照してその特定の稼動状態での波形データの傾向が把握できるようにされる請求項1または2に記載の産業機械のモニタ方法。

【請求項4】 前記正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照した結果に基づき、表示画面が産業機械の異常状態を診断する診断ガイダンス画面に移動できるようにされている請求項3に記載の産業機械のモニタ方法。

【請求項5】 さらに、前記表示画面が、前記診断ガイダンス画面より故障発生部位を指示する画面に移動できるようにされている請求項4に記載の産業機械のモニタ方法。

【請求項6】 産業機械の稼動状態を測定する測定手段と、この測定手段により測定されるデータを時系列的に連続する波形データとして記録する記録手段と、この記録された波形データを処理して図形表示する表示手段を備えることを特徴とする産業機械のモニタ装置。

【請求項7】 さらに、前記記録された波形データを通信回線を介して遠隔地の端末装置に送信してその端末装置に表示させる送信手段が設けられる請求項6に記載の産業機械のモニタ装置。

【請求項8】 前記表示手段は、予め時系列的に連続する波形データとして記録された産業機械の正常状態が図形表示できるようにされ、この正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照してその特定の稼動状態での波形データの傾向が把握できるようにされている請求項6または7に記載の産業機械のモニタ装置。

【請求項9】 前記表示手段は、前記正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照した結果に基づき、異常原因およびその対応方法を示す診断ガイダンスが表示できるようにされている請求項8に記載の産業機械のモニタ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば大型プレス、工作機械のような産業機械の稼動状態を監視する産業機械のモニタ方法およびその装置に関するものであ

る。

【0002】

【従来の技術】各種成形品の生産ラインに用いられる大型プレスのような産業機械においては、この機械が全ラインの最上流に位置していることから、これが故障するとライン全体が停止することになり、大きな損失を招いてしまう。一方、この種の産業機械の場合、近年その性能向上やマンマシンインターフェイスの改善のため、メカトロニクス化が進むとともに、ブラックボックス的な部分が増加し、その保全のためには様々な知識や経験が要求されており、ユーザーサイドの保全員では対処できなくなっているのが実情である。このようなことから、機械故障が発生した場合に、メーカー側の迅速な保全支援体制が必要不可欠なものとなってきており、特に機械の状態を遠隔地から正確に把握して予防保全ができるようなシステムの構築が待ち望まれている。

【0003】ところで、機械の故障診断に関わる従来技術として、次に示すような技術が知られている。

(1) 特開平3-154846号公報

シーケンス制御システムにおける制御対象が故障したとき、その故障原因を究明するための故障診断装置に関わるものであって、フォールトツリーを用いて質問と回答の選択とを対話形式で行うことにより、一つの故障原因を得るとともに、その故障の修復原因を表示するようにしたもの。

(2) 特開平4-113051号公報

機械の運転により発生する音、振動、熱等の電氣的に検出可能な物理現象を検出することに基づいて機械の故障を診断する装置に関わるものであって、機械の2検出位置のそれぞれの検出値相互間の偏差を求め、その偏差値が予め設定された設定値を超えているときに故障であると判定するようにしたもの。

(3) 特開平4-361814号公報

圧下装置を含む圧下系のガタ診断、伸び特性診断、レベリングの良否判定を行うための異常診断方法に関わるものであって、上下ワークロールの軸受箱の変位を測定し、時間に対する前記軸受箱の変位の変動波形変化に基づいて圧下系の伸び特性および圧下系の異常を診断するようにしたもの。

(4) 特開平5-200658号公報

通信網で結んだ複数の加工機械を有するシステムに生じたトラブルの原因を解析する生産管理システムに関わるものであって、通信網に接続した各端末装置に加工機械の故障診断部および自己診断部を持たせるようにしたもの。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記

(1)に記載の方法では、異常発生時にその原因を究明するのには有効であっても、異常発生前に異常発生兆候をとらえることができないという問題点がある。ま

た、前記(2)に記載の方法では、時間軸のある一点の情報に基づく故障の判定であるために、検出値を得るためのセンサにノイズが混入した場合に誤検出が生じるといふ問題点があるほか、その検出点の前後の情報がないと判定が困難であるという問題点がある。また、前記

(3)に記載の方法では、圧延機等の圧下系に特化した方法であるために、複数のラインにそれぞれ設置されている各産業機械の状態を一箇所で把握するような用途には適用することはできない。さらに、前記(4)に記載の方法では、分散した機械が稼動しているか否かのオン・オフ情報のみに着目しているものであるため、機械の異常発生前に機械状態をリアルタイムで観測することができないという問題点がある。

【0005】本発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、現地に外向かなくても異常発生前に分散したラインの機械状態を定量的に把握することができ、これによって機械の故障診断効率の向上を図ることのできる産業機械のモニタ方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前記目的を達成するために、第1発明による産業機械のモニタ方法は、産業機械の稼動状態を測定して時系列的に連続する波形データとして記録し、この記録された波形データを処理して端末装置の画面に図形表示することを特徴とするものである。

【0007】本発明によれば、異常発生前に、機械状態が時系列的に連続する波形データとして、言い換えれば時系列データのかたまり(パケット)として記録され、この記録されたデータが端末装置の画面に表示されるので、分散したラインの機械状態を画面上で定量的に一目で把握することができ、波形の変化傾向から保全箇所や保全方法を的確に指示することができる。また、各機械の設置場所に行かなくても機械状態のモニタが可能であるため、機械の状態診断の効率を向上させることができ、また機械の故障によるダウンタイムを低減させることができる。

【0008】本発明において、前記記録された波形データは通信回線を介して遠隔地の端末装置に表示されるのが好ましい。こうすることで、ユーザーへの機械の納入後においても、ユーザーに対するメーカー側の迅速な保全支援サービスを提供することができ、保全箇所や保全時期のリコメンドを適切に行うことができる。

【0009】本発明においては、産業機械の正常状態が予め時系列的に連続する波形データとして記録されて前記端末装置の画面に図形表示できるようにされ、この正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照してその特定の稼動状態での波形データの傾向が把握できるようにされるのが好ましい。このようにすることで、正常状態と現在の稼動状態との波形比較

により、機械の故障診断のための情報をその機械の異常発生前に観測することができ、よりの確な状態診断が可能となる。

【0010】この場合、前記正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照した結果に基づき、表示画面が産業機械の異常状態を診断する診断ガイダンス画面に移動できるようにされているのが好ましい。さらに、前記表示画面が、前記診断ガイダンス画面より故障発生部位を指示する画面に移動できるようにされているのが好ましい。このようにすれば、故障の原因や対応方法を容易に判定することができ、メンテ箇所を個別に調査する必要はなく、指示部位のみを調査すれば良いので、調査時間、保全時間の短縮化を図ることができる。

【0011】次に、第2発明による産業機械のモニタ装置は、産業機械の稼動状態を測定する測定手段と、この測定手段により測定されるデータを時系列的に連続する波形データとして記録する記録手段と、この記録された波形データを処理して図形表示する表示手段を備えることを特徴とするものである。

【0012】この第2発明は、第1発明による産業機械のモニタ方法の実施に使用されるモニタ装置に関わるものであって、前記第1発明と同様の作用効果を奏するものである。

【0013】本発明においては、さらに、前記記録された波形データを通信回線を介して遠隔地の端末装置に送信してその端末装置に表示させる送信手段が設けられるのが好ましい。この場合、前記表示手段は、予め時系列的に連続する波形データとして記録された産業機械の正常状態が図形表示できるようにされ、この正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照してその特定の稼動状態での波形データの傾向が把握できるようにされているのが好適である。また、前記表示手段は、前記正常状態での波形データと特定の稼動状態での波形データとを比較参照した結果に基づき、異常原因およびその対応方法を示す診断ガイダンスが表示できるようにされているのが良い。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明による産業機械のモニタ方法およびその装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0015】図1には、大型プレス機に適用した本発明の一実施例に係るモニタ装置のシステム構成図が示されている。

【0016】本実施例のシステムにおいて、各工場A, B, C, …には複数の生産ラインが備えられ、各ライン毎に大型のトランスファプレス(以下、単に「プレス」という。)1が備えられている。各プレス1は、ワークに対してプレス成形を行うために各加工ステーション毎に分割されてなるプレス本体と、このプレス本体内に配

設されてワークをフィード方向に搬送するワーク搬送装置とを備えて構成されている。前記プレス1は、プレス制御用のシーケンサ（プレスコントローラ）2によってその駆動、停止等が制御される。また、前記ワーク搬送装置は、プレスコントローラ2のサブコントローラとしてのワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3により、各サーボドライバ4を介して各サーボモータが制御されることによって、その位置、速度等が制御される。

【0017】各工場A、B、C、…には診断用のサーバ端末5が1台備えられ、このサーバ端末5のクライアントとして、前記プレスコントローラ2、ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3、ライン生産管理コンピュータ6などがイーサネット7で接続されており、このサーバ端末5を経由して、各ラインからの情報を外部（プレス1のメーカーサイド）8に配信したり、逆に、メーカーサイド8からプレスコントローラ2等のクライアントにアクセスすることができるようになっている。ここで、各ラインに備えられているライン生産管理コンピュータ6は、プレス1の振動や電流状態といったリアルタイム性の必要なデータを収集するための端末であって、この端末には、後述するアナログ情報の入力のためのアナログ入力カード9と、サーバ端末5との接続のためのイーサネットカード（図示せず）とを挿入可能なボードが備えられている。

【0018】前記サーバ端末5は、モデム10および電話回線11を介してメーカーサイド8に設置されるモデム10付きの診断端末12と接続できるようにされている。こうして、診断端末12から電話回線11を経由してサーバ端末5にダイヤルアップPPP接続し、プレスコントローラ2、ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3等の各クライアントにログインし、遠隔地にいながらシステムの監視および調整を実行することができるようにされている。基本的なアクセス方法は、まず、ダイヤルアップ接続（図2参照）によりアクセスしたい工場に電話をかけ、サーバ端末5にログオンする。次に、診断端末12の画面に表示されるトップメニュー（図3参照）からモニタ項目、本実施例ではプレス荷重モニタ、ピーク荷重ヒストグラム履歴モニタ、金型ショット履歴モニタ、フライホイール振動周波数分析モニタ、アナログ量トレンドモニタ、搬送装置サーボモータトルクモニタ、搬送装置搬送精度モニタもしくは搬送装置異常履歴モニタのいずれかのモニタ項目を選択する。続いて、アクセスしたい工場のライン番号を聞いてくるので（図4参照）、ライン番号（本実施例ではCTR17ライン）を選択すると、モニタがスタートする。なお、同様のモニタについては各工場のライン生産管理コンピュータ6においても可能である。ここで、診断端末12を各工場に分散しているローカルネットワークへ接続する際の形態としては、インターネット接続や、専用

回線での接続、公衆電話回線経由の接続のいずれであっても良い。

【0019】次に、本システムにおいて準備する2つのソフトウェアについて説明する。1つは、入力するチャンネル、データサンプリング時間、データサンプリング数、トリガ条件などの各計測条件および計測の起動停止指示をネットワーク経由でもらい、計測起動信号により指定された条件で各センサからの情報をアナログ入力カード9を経由して取り込み、この取り込んだデータ列を計測依頼元の端末に配信する機能を有する入力プログラムモジュールである。このプログラムはネットワーク上の他の端末から起動される。もう一つは、計測するライン名、入力するチャンネル、データサンプリング時間、データサンプリング数、トリガ条件などの各計測条件を入力するマンマシンインターフェイスを有し、これら計測条件を入力モジュールの起動指示とともにネットワーク経由で転送し、入力モジュールプログラムからの計測データ列を端末画面に波形として表示する表示モジュールプログラムである。

【0020】前記ライン生産管理コンピュータ6には入力モジュールプログラムがセットされており、前記診断端末12には表示モジュールプログラムがセットされている。なお、工場のラインにおいて診断を実施したい場合には、ライン生産管理コンピュータ6に入力モジュールプログラムと表示モジュールプログラムの両方をセットするようにすれば良い。

【0021】このように構成されているので、プレス1の各所に設けられるセンサ（測定手段）からの計測情報が、時間軸における連続した波形データの1つの固まり（パケット）としてアナログ入力カード（記録手段）9を経由してライン生産管理コンピュータ6に取り込まれ、この取り込まれたデータがネットワーク経由で診断端末12に電送されるので、診断端末12の表示モジュールにて表示されるデータは連続した波形データとなる。また、表示モジュールは、表示とともにその波形データをファイルに保存する機能と過去に記録した波形を表示させる機能を有しているもので、現状波形をモニタしながら、過去の波形をも窓表示させることで、両波形の違いを比較することが可能である。なお、この波形データを電送するに際して、当然ネットワークの時間遅れがあるため、時間軸の全てのデータを電送することはできないが、故障診断を行うのに必要な程度の連続データを送信することは可能である。

【0022】次に、プレス1の診断のための基本的なソフトウェアについて説明する。この基本的なソフトウェアは主として以下のようなパッケージからなっている。

- 1）オシロスコープ機能
- 2）周波数分析機能
- 3）データロガー機能
- 4）ファイル転送機能

- 5) 搬送装置精度モニタ機能
- 6) ラダープログラムコンソール機能
- 7) 保全支援オンラインマニュアル

【0023】次に、個々のソフトウェアの機能概略を説明する。

1) オシロスコープ機能

オシロスコープはセンサからの信号をリアルタイムに波形として観測したい場合に使用される。具体的には機械の振動波形や、サーボモータ電流や速度波形、プレスの荷重波形などをモニタするために使われる。図5には、搬送装置サーボモータトルクモニタに係るオシロスコープの画面例が示されている。基本機能は汎用のオシロスコープと同様であるが、その特徴は、過去に計測した波形を保存しておき、この保存波形を読み出して（図6参照）、現状の波形と比較し、波形の変化から、保全個所を特定するオンラインマニュアルにジャンプする機能を備えている点である。計測した波形からは、ズーム、パン、カーソルによる数値読み込み等ができるようになっている。また、表示チャンネルの選択や、波形のシフトも可能となっている。遠隔地からでもモニタできる原理としては、読み出したいデータが入ってくるアナログ入力カード9のデータ取り込みドライバに対し、引数として、データの送信先（遠隔地の場合にはサーバ端末5となる）を指定して起動をかけると、このデータ取り込みドライバは、規定のサンプリング数のデータを1パケットとして電送する。これにより、起動側の端末には、送られてきたデータが表示される。したがって、通信の時間遅れがあったとしても、サンプリングしたデータについては連続性のあるデータとなる。また、トリガ条件や、スタート/ストップ、水平垂直軸のレンジ等については、ボタン13, 14, 15, 16, 17, 18等（図5参照）で変更できるようになっている。

【0024】2) 周波数分析機能

周波数分析機能は振動センサからの信号を周波数分析し周波数スペクトルを表示する機能である。この機能は、軸受けや、機械駆動系の異常兆候をモニタするために使用される。図7に周波数分析の画面例が示されている。この画面において、上段の画面は振動の生波形であり、下段の画面は振動波形の周波数スペクトルである。スペクトル中のピーク周波数は、カーソル計測により見つけ出される。また、分析周波数域により、ボタン19によりスキャンレートを4段階に変えられるようになっている。また、傾向管理するため計測したデータはファイルに保存でき、また保存してあるファイル呼び出して両者の傾向比較も可能とされている。図8には、保存波形例の画面が示されている。オシロスコープと同様に、この機能も遠隔地において使用可能である。

【0025】3) データロガー機能

オシロスコープや、周波数分析機能はリアルタイム性の要求されるデータをモニタするためのものであり、モニ

タのためにはセンサや、アナログ入力カード等の追設が必要であるが、データロガー機能は、シーケンサ経由でデータをモニタするため、センサの追加なしに、シーケンサ経由で取り込まれた情報であればなんでも表示可能である。但し、データの取り込み周期はシーケンサの処理時間に影響されるため、温度や圧力など、比較的リアルタイムでのモニタが必要ない情報をモニタするために使用するのが好ましい。具体的には、稼動部分の温度のトレンドから、ベアリングの摩耗を予測したり、エア圧のトレンドからエア漏れの有無などに使用するのが良い。図9には、このデータロガーの画面例が示されている。この画面において、表示するアナログ量（シーケンサレジスタ番号）、データ収集周期（100msec～24h）およびサンプリング数は設定ファイルで設定される。このデータについても保存可能であり、保存データと取り込みデータとを傾向比較することができる。

【0026】4) 搬送装置異常履歴のファイル転送機能
ワーク搬送装置は、サーボ駆動方式であり、フェイルセーフのため、何重にもインタロックがかけられている。したがって、ある異常が発生した場合、異常メッセージが表示されるが、2次的、3次的に発生する異常もあり、1次原因の発見の障害となる。サーボ式ワーク搬送装置のコントロール内には、異常発生時の前後数秒間の位置情報や異常発生順番などがファイルとして記憶されている。これらの情報を読み出すことにより、異常発生時に搬送装置がどのような挙動をしていたか、また1次異常が何だったのかがわかり、2次、3次の異常メッセージに惑わされずに真の停止要因の推定ができる。図10に異常時の履歴情報画面例が示されている。この画面はコントロール内部の履歴ファイルをFTPファイル転送により読み出し表示される。画面左上の秒表示は最初の異常発生までの時間を表し、画面内の数値は現在値、偏差値、偏差最大値、軸間ずれ量などを表している。Nextキー20により、150msec間隔にこれらの位置情報を変化させることができる。また、Error Listキー21にてその時点でワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3が検出しているエラーメッセージが参照できるようになっている。

【0027】5) 搬送装置の精度モニタ機能

ワーク搬送装置はサーボ駆動方式であり、モーション精度モニタによりモータが理論軌跡からどれくらいずれているかの情報を得ることができる。このデータを定期的にモニタし、工場出荷時の波形と定期的に計測した波形とを比較することにより、状態が変化しつつあることがわかり、駆動系や、エンコーダ系、エアバランサ系の異常を推定できる。図11にモーション精度モニタ画面が示されている。この画面は、ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3に対し、ネットワーク経由で、モーション精度計測を指示し、計測結果をファイルとして受信し、表示している。また、モニタ画面のhelp

入力で波形診断のオンラインマニュアルが表示され、波形形状の選択により、保全箇所、方法の詳細が表示される。

【0028】6) ラダープログラムコンソール機能
大型プレスのメインコントロールとしてのプレスコントローラ2は、シーケンサが司っている。システムが複雑化しており、フェイルセーフのために多くのインタロックが存在し複雑にからみ合っているため、あるセンサが故障し、正常動作しなくなった場合にセンサのインタロックを殺し、仮に運転を続けることや、また、操作ガイダンスに現れないインタロックなどを確認することなどは、プログラムコンソールにて行われる。本機能は、このような場合に、機械異常発生時のインタロックの確認や、異常復帰処理のため支援を遠隔地から実施するためのものである。本機能は、ダイヤルアップ接続により接続した後は、シーケンサメーカーのプログラムコンソールソフトの拡張機能を使い実現しており、プログラムコンソールのイーサネット接続がサポートされているシーケンサならば、遠隔モニタが可能になっている。図12にラダープログラムモニタ画面例が示されている。

【0029】7) 保全支援オンラインマニュアル
この機能は計測した波形から、故障箇所をガイダンスするマニュアルであり、ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ3の画面に表示できるようになっている。図13に搬送装置の電流波形からのガイド例が示されている。この画面は波形形状を診断のためのキーワードとしており、似たような波形形状を選択すると、その原因や対応方法が表示されるようになっている。したがって、メンテ箇所を個別に調査する必要はなく、指示部位のみを調査すれば良いので、調査時間、保全時間の短縮化を図ることができる。本マニュアルはhtmlファイルとしてサーバ端末5上に保存されているので、マニュアルのメンテナンス性がよい。

【0030】以上のように、本実施例によれば、リアルタイム性の必要な情報については、アナログ入力カード9を介して、機械の異常発生前に、機械状態が時系列的に連続する波形データとして、言い換えれば時系列データのかたまり(パケット)として記録され、この記録されたデータが電話回線11を介して診断端末12の画面に表示されるので、遠隔地から分散したラインの機械状態を画面上で定量的に一目で把握することができる。したがって、機械の診断効率の向上が図れるとともに、機械の故障によるダウンタイムを低減させることができる。また、正常状態での波形との比較により、波形の変化傾向を容易に得ることができ、また波形をキーにして、故障原因や保全方法がガイダンスできるので、保全

時間を短縮させることができるという効果を奏する。

【0031】本実施例においては、大型プレスに適用したものを説明したが、本発明は、その他、工作機械等の他の産業機械に対しても適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例に係る産業機械のモニタ装置のシステム構成図である。

【図2】図2は、ダイヤルアップ接続画面例を示す図である。

【図3】図3は、モニタ項目選択画面例を示す図である。

【図4】図4は、ライン番号選択画面例を示す図である。

【図5】図5は、オシロスコープの画面例を示す図である。

【図6】図6は、オシロスコープの保存波形画面例を示す図である。

【図7】図7は、周波数分析の画面例を示す図である。

【図8】図8は、周波数分析の保存波形画面例を示す図である。

【図9】図9は、データロガーの画面例を示す図である。

【図10】図10は、搬送装置の異常時の履歴情報画面例を示す図である。

【図11】図11は、モーション精度モニタ画面例を示す図である。

【図12】図12は、ラダープログラムモニタ画面例を示す図である。

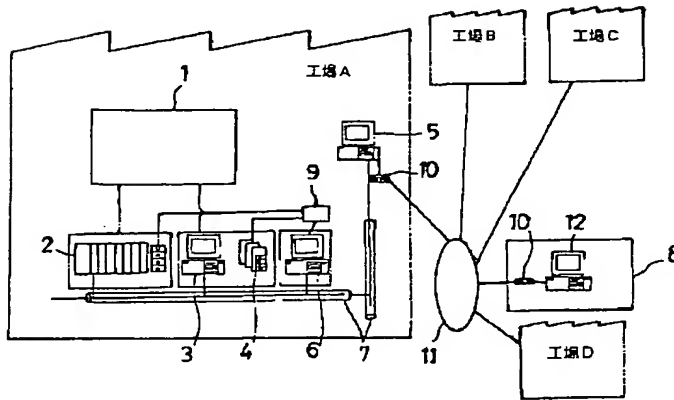
【図13】図13は、故障箇所のガイダンス画面例を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | トランスファプレス |
| 2 | プレス制御用のシーケンサ(プレスコントローラ) |
| 3 | ワーク搬送装置制御用モーションコントローラ |
| 4 | サーボドライバ |
| 5 | サーバ端末 |
| 6 | ライン生産管理コンピュータ |
| 7 | イーサネット |
| 8 | メーカーサイド |
| 9 | アナログ入力カード |
| 10 | モデム |
| 11 | 電話回線 |
| 12 | 診断端末 |

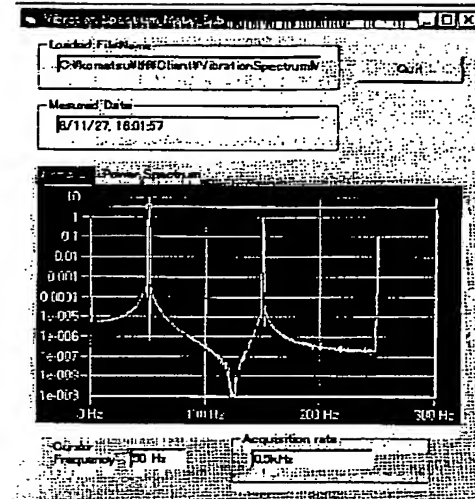
【図1】

産業機械のモニタ装置のシステム構成図



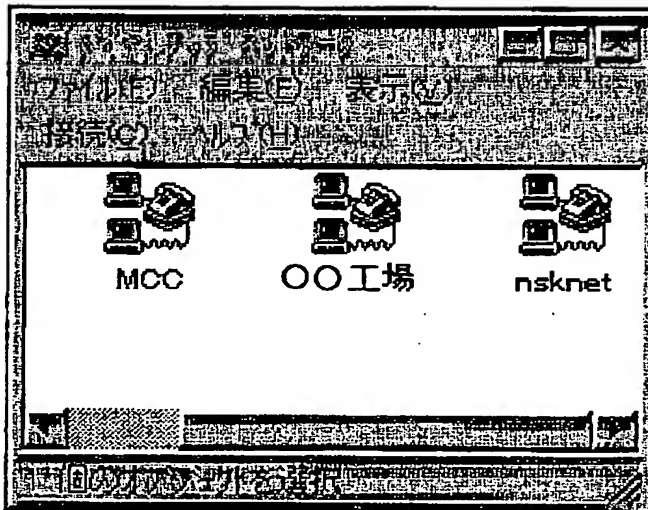
【図8】

周波数分析の保存波形画面例



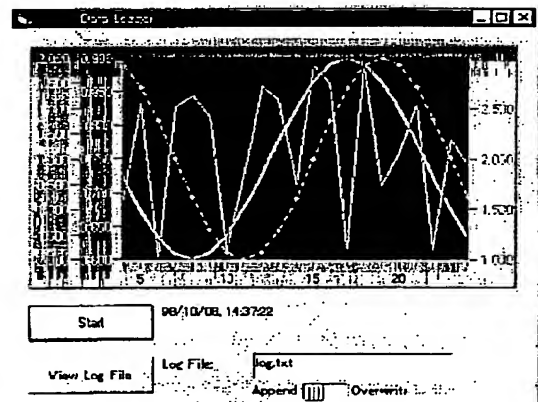
【図2】

ダイヤルアップ接続画面例



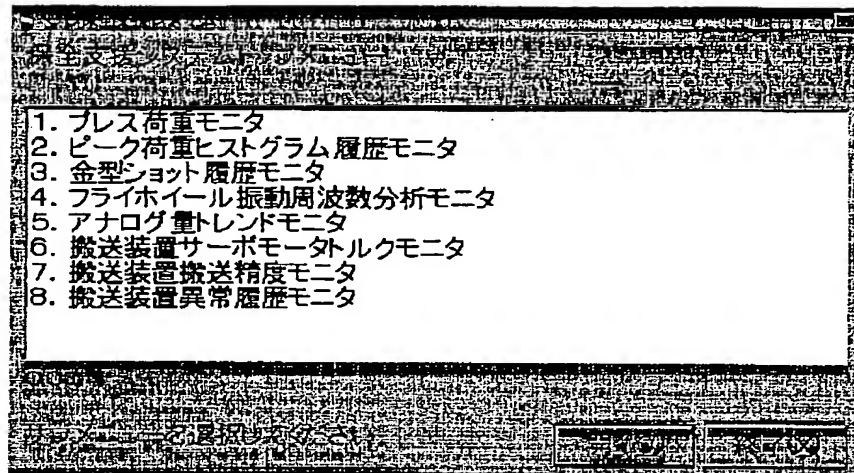
【図9】

データロガーの画面例



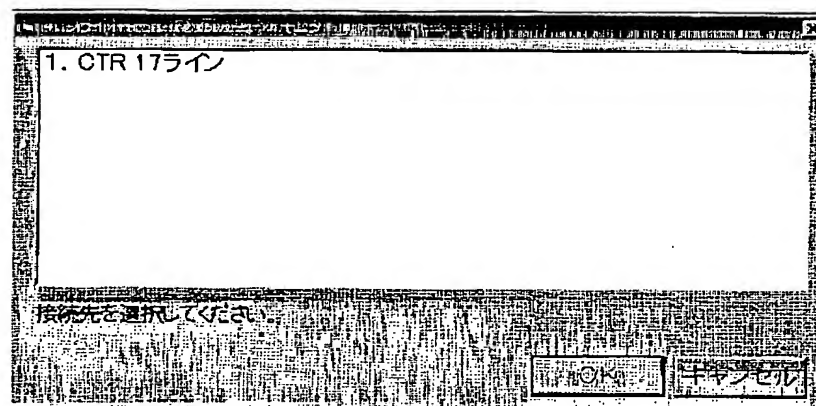
【図3】

モニタ項目選択画面例



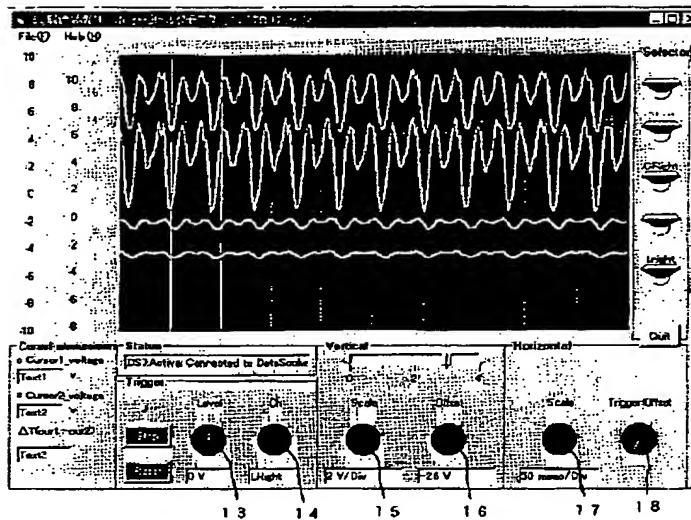
【図4】

ライン番号選択画面例



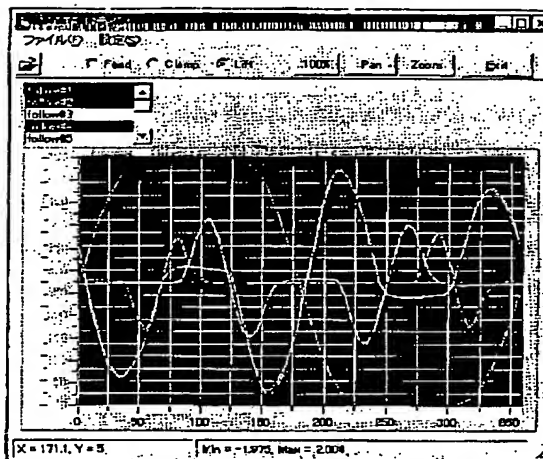
【図5】

オシロスコープの画面例



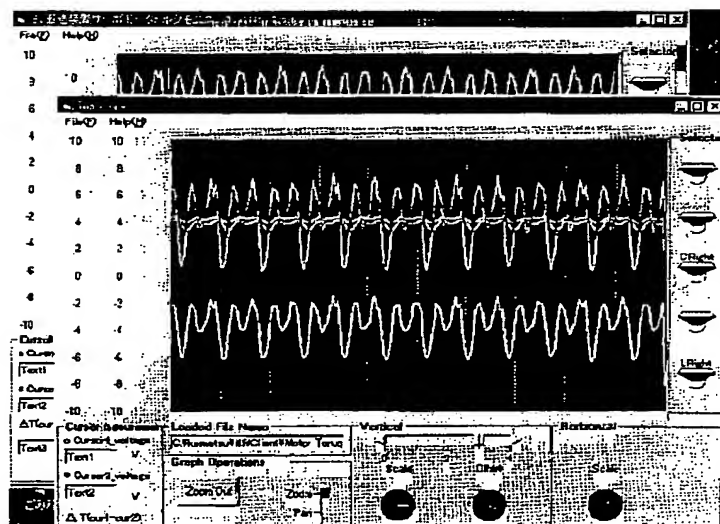
【図11】

モーション精度モニタ画面例



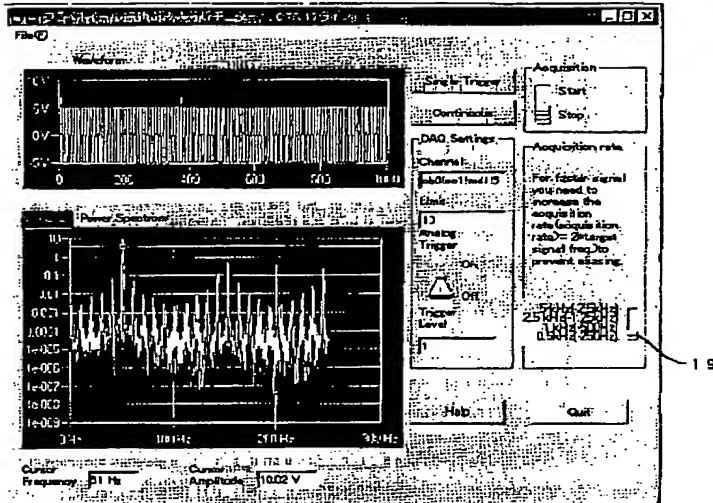
【図6】

オシロスコープの保存波形画面例



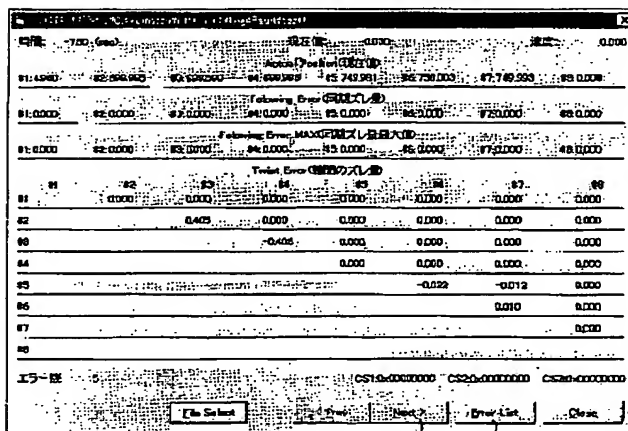
【図7】

周波数分析の画面例



【図10】

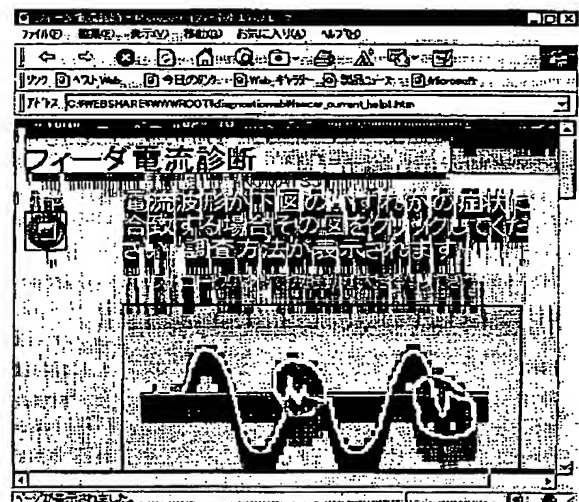
搬送装置の異常時の履歴情報画面例



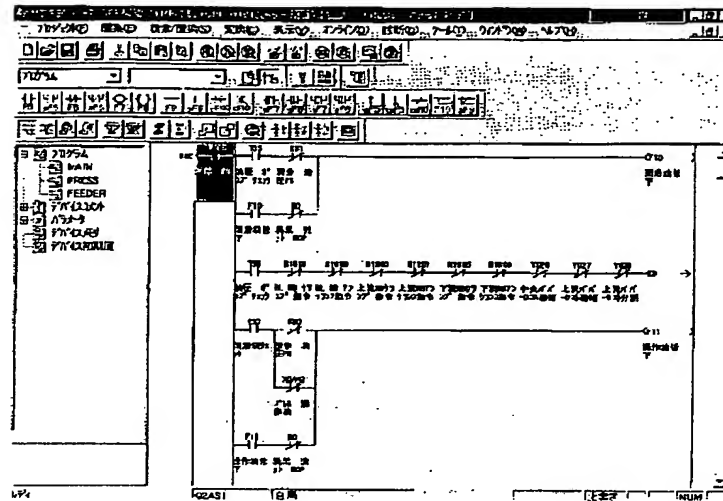
20 21

【図13】

故障個所のガイダンス画面例



ラダープログラムモニタ画面例



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.